

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-266301

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月19日

F 22 B 1/18  
37/20  
37/22

J-7116-3L  
C-6748-3L  
6748-3L※

審査請求 有 発明の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 共通ボイラケージングを具備するモジュラー排ガス蒸気発生器

⑯ 特 願 昭62-104884

⑰ 出 願 昭62(1987)4月30日

優先権主張 ⑱ 1986年5月5日 ⑲ 米国(US) ⑳ 859550

㉑ 発 明 者 スティーブン・アンド 米国オハイオ州アクロン、マキンリー・アベニュー 821  
ルー・ブリク

㉒ 発 明 者 レイモンド・ジェラルド・キダロスキ 米国オハイオ州カナル・フルトン、パウリ・ストリート 1600

㉓ 出 願 人 ザ・バブコック・アン ド・ウイルコックス・カンパニー 米国70160ルイジアナ州ニューオーリーonz、ビー・オー・ボックス60035、コモン・ストリート1010

㉔ 代 理 人 弁理士 倉内 基弘 外1名  
最終頁に続く

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

共通ボイラケージングを具備するモジュラー排ガス蒸気発生器

##### 2. 特許請求の範囲

1. 複数のモジュールを具備するモジュラー排ガス蒸気発生器であつて、

排ガスがそこを通して流れる開放骨組み式の支持フレームと、

前記支持フレームの周囲表面に沿つて固定され前記支持フレームの前記周囲表面をシール状態で閉じそれによつて前記排ガスを前記支持フレーム内に維持する為のケーシング手段と、

前記支持フレーム内部に支持され前記蒸気発生器内に蒸気を発生させる為の前記排ガスと接触して成る管手段と、

流体を前記蒸気発生器内に分配する為の前記管手段に連絡されて成るヘッダ手段と、そして

前記ヘッダ及び管手段を頂部支持する為に前記支持フレームの上部領域に固定されて成る連結用手段と、より成立つモジュラー排ガス蒸気発生器。

2. 支持フレームは、一般に細長く且つ支持フレームの補強の為にケーシング手段の内側に補強用手段を具備して成る特許請求の範囲第1項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

3. 支持フレームは一般に矩形であり上部及び下部支持フレーム部材を具備して成る特許請求の範囲第2項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

4. ケーシング手段は支持フレームに固定された少くとも2つのケーシング区画を具備して成る特許請求の範囲第3項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

5. ケーシング区画は上部及び下部支持フレーム部材の各々に固定されて成る特許請求の範囲第4項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

6. 管手段は円周方向にフィンを取付た管の間隙を設けた管列を包含して成る特許請求の範囲第5項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

7. 管は支持フレーム内で全体的に縦に平行である特許請求の範囲第6項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

8. 管列の管は間隔の約 $1/2$ の距離相互にオフセットされて成る特許請求の範囲第7項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

9. 管を支持し且つ整列させる為に支持フレームに固定された管支持体を具備して成る特許請求の範囲第8項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

10. 管支持体は、円周方向にフィンを設けた管にすべり嵌めして前記管の軸方向運動を許容し、一方、前記管の横方向運動を規制する寸法の一列の隣接状態の管を含んで成る特許請求の範囲第9項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

11. ヘッド手段は水平に伸延し管の各端に連結された上部及び下部ヘッドから成立つ特許請求の範囲第10項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

12. 連結用手段は支持フレーム及び上部ヘッド間に少くとも一つの可動の連結部を具備して成る特許請求の範囲第11項記載のモジュラー排ガス蒸

気発生器。

13. 可動の連結部は上部ヘッドに固定された少くとも一つのラグ板と、上方支持フレーム部材に固定されたブラケットとを具備して成る特許請求の範囲第12項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

14. ケーシング手段は支持フレームに固定され且つその側面領域をシール状態に閉じる側プレートを具備して成る特許請求の範囲第13項記載のモジュラー排ガス蒸気発生器。

15. 頂部支持された蒸気発生器モジュールであつて、

一般に矩形の支持フレームにして、該支持フレームの角部に平行関係に伸延して成る縦方向の角支持体と、前記支持フレームの補強の為に前記縦方向の角支持体に隣接して固定されて成る補強用手段と、前記縦方向の角支持体の上部領域に隣接されて成る上部支持用フレームと、前記縦方向の角支持体の下部領域に隣接されて成る下部支持用フレームと、そして、前記縦方向の角支持体同志を連結する前記矩形の支持フレームの少くとも2

つの側面の補強部材と、を包含する一般に矩形の支持フレームと、

水平に伸延する上部及び下部ヘッドと、一般に間隔を置いて平行に配列された縦方向に伸延する列状の管を含み、前記管の各々が前記水平に伸延する上部及び下部ヘッドの各端に連結されて成る管列と、

前記一般に矩形の支持フレームの上部及び下部をシール状態に閉じる為の、前記上部支持用フレームに固定された上部ケーシング及び前記下部支持用フレームに固定された下部ケーシングと、そして、

前記上部ヘッドを支持する為に前記上部支持用フレームに固定されそれによつて管列の重量を支持して成る頂部支持用手段と、より成立つ、頂部支持された蒸気発生器モジュール。

16. 縦方向に伸延する列状の管は円周方向にフィンが設けられ、前記列状の管の各々が管同志の間隔の $1/2$ オフセットされる状態で斜向配列され、前記管は支持フレームに固定された中央スパン管

支持体によつて支持されて成る特許請求の範囲第15項記載の頂部支持された蒸気発生器モジュール。

17. 中央スパン管支持体は、円周方向にフィンが設けられた管の周囲にうまくすべり嵌めする寸法の隣り合う一列の管スリーブから成立つ特許請求の範囲第16項記載の頂部支持された蒸気発生器モジュール。

18. 頂部支持用手段は上部ヘッドの各々に固定された少くとも一つのラグ板と、該ラグ板に可動に固定され且つ上部支持フレームに剛着されたブラケットを具備して成る特許請求の範囲第17項記載の頂部支持された蒸気発生器モジュール。

19. 一般に矩形の支持フレームの側面を閉じる為の、隣り合う角支持体間にシール状態に固定された少くとも一つの側面ケーシングを具備して成る特許請求の範囲第18項記載の頂部支持された蒸気発生器モジュール。

### 3. 発明の詳細な説明

## (発明の分野)

本発明は一般に排ガス蒸気発生器の構造に関し、詳しくは、遠隔作業現場へと容易に輸送し得、現場で複数の組合せられて単一の蒸気発生器を形成するモジュール形式の頂部支持された圧力部品、ケーシング及びフレーム構造の工場組立てされた組合せの提供に関する。

## (発明の背景)

伝統的に蒸気発生器は独立した圧力部品を含んで設計され、それらは輸送及び取扱いの為に必要な、技術を要する輸送用フレームに荷作りされる。そうした圧力部品は建設現場で現場作業用フレームに設置されそして輸送用フレームが取外され廃棄される。次いで圧力部品は現場で作成されたケーシング用エンクロージャによつて包装される。結局、建設だけで無く殆ど全ての組立てが現場で行われ、このことが多数の独立部品の搬送及び取扱いを必要としていた。

加えて、そうした設計は代表的に底部が支持される設計であり、これは圧力部品が下部ヘツダに

で、平行且つ縦方向の角支持体、鋭角支持体に取り付けられた上部及び下部支持用フレーム、そして角支持体同志間を水平且つ斜め方向に伸延する補強用中央スパン支持体とを含む。各モジュールの少くとも上部及び下部端を閉じるケーシングが設けられ、外側或いは端モジュールもまた、少くとも一方の側面がケーシングによつて閉じられる。管列およびヘツダを含む圧力部品をモジュールの上部から支持する為の手段が設けられる。

本発明の好ましい具体例に従えば、矩形の外側或いは端モジュールに管状の2つの支持体と、W或いはI型梁材の如き構造部材である2つの角支持体とが設けられる。外側モジュールの中間の、内側或いは中央モジュールには4つの管状支持体が設けられる。

本発明の好ましい特徴は、細長フィン付きボイラ管を横方向に支持する為の中央スパン支持体を設けた点にある。この支持体は、列状の平行平形バーの頂部に支持され且つ固定されて成る列状の相隣り合う円形管スリーブから成立つ。細長フィ

によつて支持され結局、ヘツダの下方に位置決めされた直立支柱に載置されることを意味する。底部支持ユニットは、圧力及び非圧力部品の間に生ずる大きな膨張差を補償する為、ユニットの頂部に入念な膨張機材を必要とする。

モジュラー設計の蒸気発生器部品では、工場組立ての最大化そして現場組立て及びそれに伴う高いコストの最小化が可能である。現在のモジュラー設計では、内側に蒸気/水冷却される加熱用表面を具備して成る独立した平行流れケーシングが使用され、これら独立したケーシングが種々のモジュールを買いて別個の平行ガス流れを生じさせる。こうした別個の流れは、それによつてガスが所望の均一なガス温度状態となるはずの混合を阻害する。結局、別個の流れにはかなりの温度変化が存在し得、それが蒸気発生器の熱伝達及び温度バランスに悪影響を与える。

## (発明の概要)

本発明に従えば頂部支持式の蒸気発生器モジュールが提供される。該モジュールは全体的に矩形

ン付き管はこれらスリーブを通して伸延され、そして平行平形バーの端部が補強材に結合され、それが結局、隣接する角支持体に固定される。こうした連結は、連結される部材同志の膨張/収縮を許容し得るような形態とされる。

本発明の種々の具体例の他の特徴は、管列の実質全重畳の為の通常の支持手段を構成する頂部支持用手段を設けたことである。頂部支持用手段は、上部ヘツダに結合された離間したラグ板対と、これらラグ板にピン結合されラグ板対の中間に位置付けられた「T」字形支持体とを含むT字形支持体は結局、上部支持用フレームに結合される。

## (好ましい実施例の説明)

第1図を参照するに、タービン排ガスから排熱を回収する為に使われる蒸気発生器10が例示される。蒸気発生器10は、入口ダクト12及び出口ダクト14と、その間に介装されて成るボイラセクション16と、煙突18とを具備する。例示された蒸気発生器は単一バスユニットである。なぜなら、入口ダクト12に入りそして煙突18

を通して大気に放出される加熱ガスはボイラセクション16を一回通過するからである。

ボイラセクション16は、ボイラ回路を面成する為に互いに連結されて成る各々別個の、独立した圧力部品を具備する複数のモジュールから構成される。ボイラセクション16を具備するモジュールは、スーパーヒータモジュール20と、高圧力ボイラモジュール22と、中間圧力モジュール24と、エコノマイザモジュール26と、そして低圧力ボイラモジュール28とを含む。

各モジュール20、22、24、26そして28は、それぞれ、下部ヘッダ30、32、34、36及び38と、管列40、42、44、46及び48と、そして上部ヘッダ50、52、54、56及び58と、を含む。3つの上部ヘッダ、即ち上部ヘッダ52、54及び58は高圧蒸気ドラム60、中間圧蒸気ドラム62そして低圧蒸気ドラム64にそれぞれ結合され、前記各蒸気ドラムには各々降水管66、68及び70が各一つ結合される。エコノマイザの上部ヘッダ56もまた高

て出口連結部78に蒸気出口を有する。第3の回路は、低圧力蒸気ドラム入口連結部80に流体入口を、そして出口連結部82に蒸気出口を有する。

第2図を参照するに、蒸気発生器10のボイラセクション16がモジューラーであることを認識されよう。蒸気発生器10の高圧力、中間圧力、低圧力ボイラセクション、スーパーヒータ、そしてエコノマイザ部分は複数のモジュールA、B及びCを含む。従つて、例えば高圧力モジュール22は、サブモジュール22A、22C及び中央モジュール22Bから成立つ。モジュール20、24、26及び28についても同様である。所望であれば中央モジュールBをボイラセクション16が所望に応じた広さとなるようにして、一つ或いはそれ以上のモジュールから構成し得る。更に、各モジュールA、B及びCは工場組立ての開放フレーム構造、圧力部品及びケーシングから成り立つ。こうしたフレーム構造は一般に図示の如く矩形であり、個々の支持部材から成る骨組みフレーム構造を成つ。フレーム構造は各モジュールが持上げ、

圧蒸気ドラム60に結合され、そしてスーパーヒータの上部ヘッダ50が蒸気を他へと搬送する為の蒸気ライン(図示せず)に結合される。

第1図に示されるように、蒸気発生器10のエコノマイザの一部は中間圧力モジュール24内に位置付けられる。スーパーヒータモジュール20の圧力配管は、上部ヘッダ50への入口が高圧蒸気ドラム60の蒸気出口に結合されて成るU字形を成す。

蒸気発生器10のエコノマイザセクションの各々には上昇流れ回路が組込まれ、それによつて流体は管列を包含する一列のフィン付き管を通して下部ヘッダから上部ヘッダへと流れる。次いで流体は大型のフィン無し管を経由して上部ヘッダから次の下部ヘッダへと降下する。

第1図には3つの別個の回路及び圧力水準が例示される。第1の回路はエコノマイザ入口連結部72に流体入口を、そしてスーパーヒータ出口74に蒸気出口を有する。第2の回路は、中間圧力蒸気ドラム入口連結部76に流体入口を、そし

て搬送及び建盤目的の為に完備される様、設計される。

第3図を参照されたい。第3図には22Bで示されるような中央モジュールBにおける矩形のフレーム構造、圧力部品、そしてケーシングの詳細が例示される。矩形のフレーム構造は、その中央スパンが水平方向の中央スパン支持体86及び88によつて補強されて成る、全体に幾何学的な管状の4つの角支持体84を含む。管状の中央スパン支持体86は、ガス流れ通路に直交して伸延し、一方、W或いはI型梁から成る中央スパン支持体88はガス流れ通路と平行に伸延する。そして、W或いはI型梁から成る中央スパン支持体88のフランジは幾何学的な平面に平行に配向される。図示の如く、縦方向の角支持体84の2つの中央スパンにガセットプレート90が固定され、これらプレートに上部及び下部の斜向する管状の補強材92及び94の一方の端に結合される。管状の補強材92及び94の他方の端は別の2つの縦方向の角支持体84の上部及び下部端にそれぞれ結合

される。下部ガセットプレート98が下部のW或いはI型梁ガーダー100のフランジに固定される。4つの角支持体84の上端は上方のW或いはI型梁ガーダー104に結合され、それらは結局、その間を伸延する中間ガーダー106によつて補強される。持上げ用ラグ108が、中央モジュールBの持上げの為にガーダー104に設けられる。

頂部ケーシング区画110が圧力配管上方の中間ガーダー106の下部フランジに固定される。同時に、離間した下部のW或いはI型梁ガーダー100の平行ウェブ間に底ケーシング区画112が位置決めされる。両方のケーシング区画110及び112は、それらの外側表面に沿つて断熱材113を具備するがしかし、モジュール内の温度が炭素鋼製のケーシング区画の許容温度(約750°F(約399°C))を超える場合には、内側表面にも同様に断熱材が設けられる。

各モジュール20、22、24、26及び28の内の頂部ケーシング区画110がそれらの周囲に沿つて突合わされ、それによつて前記区画110

部のW或いはI型梁から成るガーダー104の頂部上方に約6インチ(約15.2センチ)伸延しそれによつて上部ヘッド52と高圧蒸気ドラム40とを連結する。この端モジュールの矩形の骨組みフレーム構造は、外側の2つの縦方向の角支持体84が端モジュールでは縦方向のW或いはI型梁から成るガーダー114と置換えられていることを除き、対応する中央モジュールBのそれと同様である。加うるに、側面ケーシング116は前記ガーダー114間に介挿され且つその外側表面には断熱材113が具備される。隣り合うモジュールからの側面ケーシング116は相互に且つ頂部及び底ケーシング110及び112にシール状類に密着される。従つて、入口ダクト12と出口ダクト14とを結合して成る連続ケーシングが、ボイラセクション116の周囲に提供される。圧力部品を含む他の類似物品は同じ参照番号で表わされる。

第6図及び7図を参照するに、上部構造部材に支持されて成るサンプルモジュール22の圧力部

が互いにシールされ、ボイラセクション116の内のガス漏れのない上部表面を形成する。同様の突合わせ及び固定が下部ケーシング区画112の2つの側面に関して生じる。残余の2つの側面は別のモジュールからの隣り合うガーダー100のウェブ同志間に小型のケーシング区画(図示せず)を挿入し、そしてこの区画を前記ガーダーに対してシールすることによつて、互いにガス漏れのない状態に結合される。斯くして、連続したガス漏れのない上部及び下部ケーシング表面が種々のモジュールによつて形成される。

こうした代表的な中央高圧力モジュール22Bの圧力配管には下部ヘッド32と、一般にガス流れ通路に直交する長手方向を有する管列42が含まれる。上部ヘッド52(第3図には図示せず)は頂部ケーシング区画110の下側に位置決めされる。

第4図及び5図を参照するに、高圧力ボイラモジュール22A或いは22Cの如き端モジュールが例示される。立上り管117は、図示の如く上

品の詳細が示される。一対の離間したラグ板118が上部ヘッド52に溶接され、ピン120がこれらラグ板とT字形支持ブラケット122とを連結する。T字形ブラケット122の下部ステムは、ヘッド52の熱的膨張/収縮を許容するに十分なクリアランスをもつて、隣り合うラグ板118から離間される。T字形ブラケット122の上部フランジは、ボルト124の如きによつて頂部ケーシング110、断熱材113そして断熱材緊当て板127を挟いて中間ガーダー106と結合される。断熱材113は内側断熱材であり、こうした内側断熱材はガス温度が炭素鋼の限界を超える場合にだけ必要であることを銘記されたい。こうした支持配列構成は前後アンカーとして、そして上部ヘッド52に固定された管列42の内の輸送時、取扱い時及び運転時の為の支持体として作用する。ガスバリアプレート128が、ヘッド52及びケーシング110間からの排ガスの逃げを防止する為にラグ板118に取付けられる。

第8、9、10及び11図は、管列42の一部

とその中央スパン管支持体130とを例示する。管列42の多数の管132は、各々円周方向にフィンが設けられ、一般に縦に平行に且つ斜向して配列される。一つの管列に隣り合う管列は一般に管間隔の $1/2$ オフセットされる。管132の端部は水平な上部及び下部ヘッダ52及び32のそれぞれに結合される。

中央スパン管支持体130は、各々一列の平行平形バー136の上部に支持され且つそこに固定されて成る複数の隣接する円形管スリーブ134から成立つ。細長フィンを設けた管132はスリーブ134をすべり嵌め態様にて貫き、それによつて移送及び運転中に必要な中央管支持が提供される。平行平形バー136の端は水平方向の中央スパン支持体86及び86、側面ケーシング116の内側に結合されそれらは結局、縦方向の角支持体84或いはガーダー114に固定される。スリーブ134と平行平形バー136とは管132のフィンに直接当接し、運転中のそれらの軸方向以外の運動を規制する。各モジュールが移送される

ヘッダ50及び管列40をも支持する。

次に第15図を参照されたい。本発明に従う構造のモジュールは、従来必要とされた補助的フレームを必要とすることなく容易に鉄道輸送の為に取付け可能である。図示の如く、工場組立てされたモジュール22A或いは22Cは、輸送中に一体フレーム構造がこうしたモジュールを支持するよう、その側面がレールカーの台上で支持される。次いでこの工場組立てされたモジュールは現場に搬送され、そこで構造的に互いに連結され、そして互いのケーシングが溶接され共通のボイラケーシングとされる。この単一ケーシングは、より良好な温度平均化及び平衡化の為に連続ガス混合を許容する。圧力部品が頂部で支持されることにより、ボイラ頂部の入念な膨張機材が不要となる。底部の連結部は殆んどモジュールのケーシングに包囲され、それによつてモジュール底部の膨張機材が不要となる。

以上本発明を好ましい実施例に基き説明したが、本発明の内で多くの変更を為し得ることを銘記さ

し、スリーブ134及び平形バー136はフィン同志の正規の整列状態を維持し且つ管132への荷重を構造フレームに伝達する為に、フィン同志間のスペースとして作用する。

第12、13及び14図を参照するに、スーパーヒーターモジュール20が示されている。一般に、管列は第6図及び7図に示されるようなT字形ブラケット122を介して機械的に支持されるが、しかしケーシング中のガス温度が1075°F(約579°C)を超える場合にはスーパーヒーターモジュール20、管列40及びヘッダ50の如きは、上部ガーダー104及び106に固定されて成る連結用管を介して支持される。図示の如く、スーパーヒーターの蒸気入口138は中間ガーダー104によつて支持されたプレート140を貫いて固定される。入口138は上部ヘッダ50に結合され、それによつて上部ヘッダ50を支持すると共に管列40が取付けられる。同様に、スーパーヒーターの蒸気出口74はガーダー106上のプレート140によつて支持される。出口74は

されたい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に従うモジュールを使用する排熱蒸気発生器を例示する、部分破除した側面図である。

第2図は、第1図の蒸気発生器の概略平面図である。

第3図は、本発明に従う中央モジュールの部分破除した斜視図である。

第4図は、本発明に従う端モジュールの部分破除した斜視図である。

第5図は、第4図を線5-5に沿つて切断し、端モジュールの上部を例示する、部分破除した側面図である。

第6図は、第5図の頂部支持用機構の部分拡大図である。

第7図は、第6図を線7-7で切断した部分断面図である。

第8図は、第4図を線8-8で切断した部分断

面図である。

第9図は、第8図を線9-9で切断した部分断面図である。

第10図は、第9図を線10-10で切断した部分断面図である。

第11図は、中央スパンを束ねた支持体の部分破除した部分斜視図である。

第12図は、スーパーヒーターモジュールの支持部分を例示する平面図である。

第13図は、第12図を線13-13で切断し部分破除した断面図である。

第14図は、第12図を線14-14で切断し部分破除した断面図である。

第15図は、第4図に例示する各モジュールを列車の平台に収付けた状態を例示する概略図である。

尚、図中主な部分の名称は以下の通りである。

16 : ボイラセクション

20 : スーパーヒーターモジュール

22 : 高圧力モジュール

24 : 中間圧力モジュール

26 : エコノマイザモジュール

28 : 低圧力ボイラモジュール

30、32、34、36、38 : 下部ヘッダ

40、42、44、46、48 : 管列

50、52、54、56、58 : 上部ヘッダ

60 : 高圧蒸気ドラム

62 : 中間圧力蒸気ドラム

64 : 低圧蒸気ドラム

84 : 角支持体

86、88 : 中央スパン支持体

90 : ガセツトプレート

92、94 : 管状の補強材

110 : 頂部ケーシング区画

112 : 底ケーシング区画

117 : 立上り管

118 : ラグ板

122 : T字形ブラケット

132 : 管

134 : 円形管スリーブ

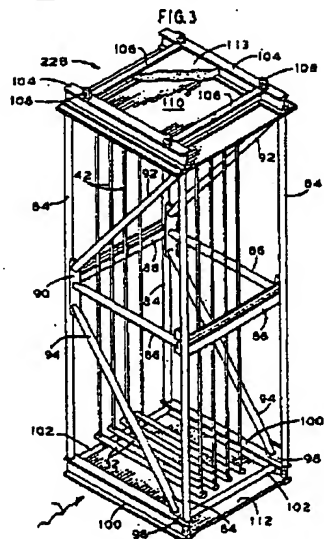
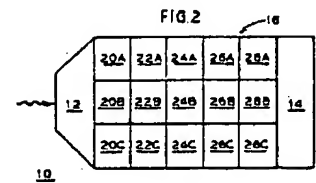
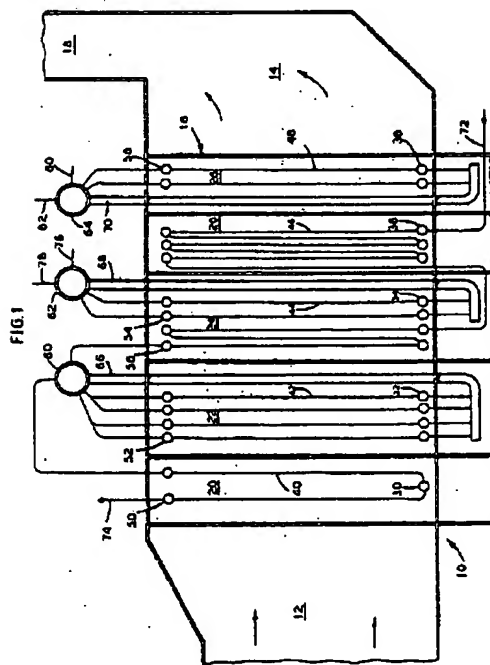


FIG. 4

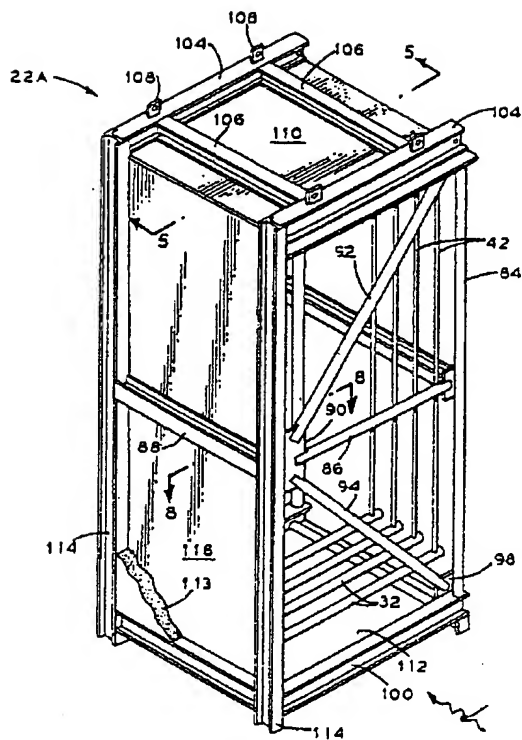


FIG. 5

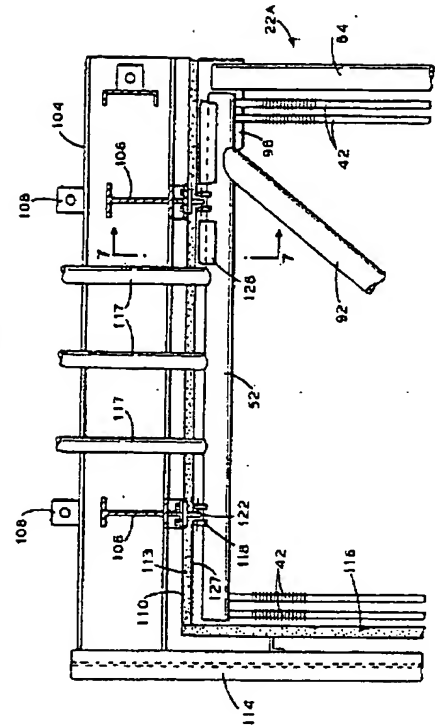


FIG. 6

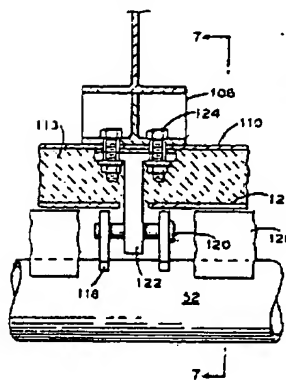


FIG. 7

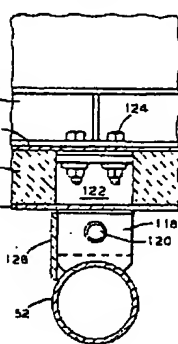


FIG. 9

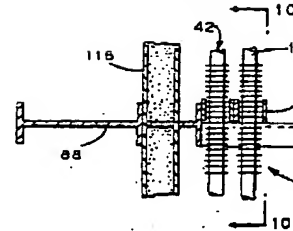


FIG. 10

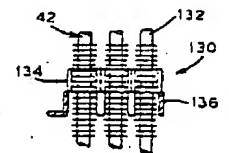


FIG. 11

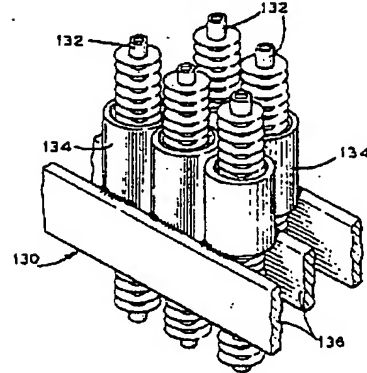
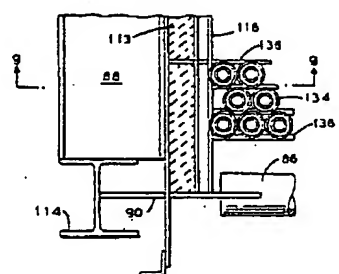
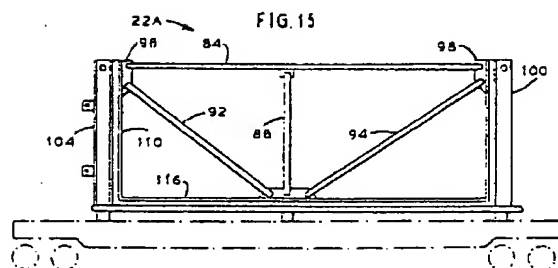
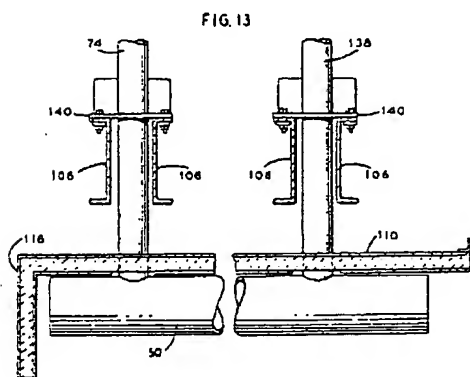
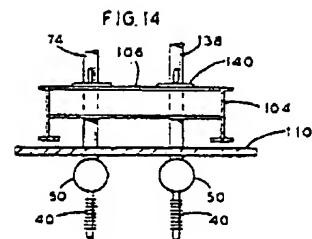
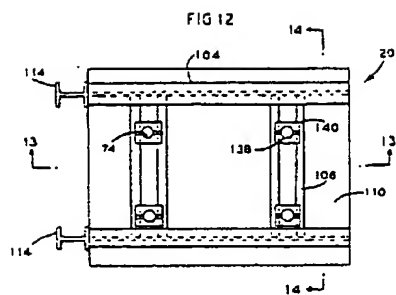


FIG. 8







第1頁の続き

⑤Int. Cl. 4

F 22 B 37/24

識別記号

庁内整理番号

Z-6748-3L

B-6748-3L

⑦発明者 ハリー・サミュエル・  
オリンジャー

米国オハイオ州アクロン、ネプテューン・アベニュー1138